

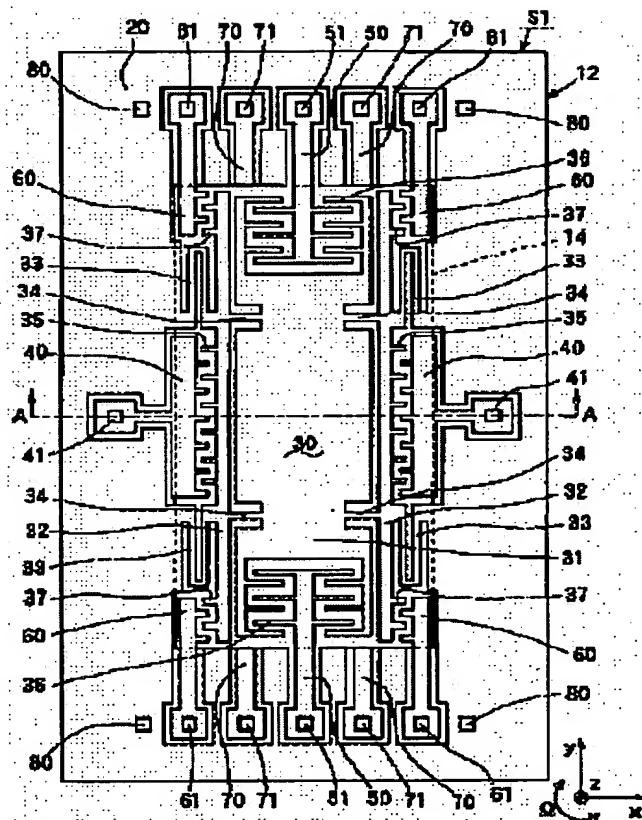
ANGULAR VELOCITY SENSOR

Patent number: JP2002162228
Publication date: 2002-06-07
Inventor: HIGUCHI YUJI
Applicant: DENSO CORP
Classification:
 - International: G01C19/56; G01P9/04; H01L29/84
 - European:
Application number: JP20000359834 20001127
Priority number(s):

Abstract of JP2002162228

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently cancel a wraparound drive signal as noise to a monitor and detection signal in a vibration type angular velocity sensor.

SOLUTION: The angular velocity sensor S1 has a board 10 stuck by sandwiching an oxidation film 13 by first and second silicon boards 11, 12. A weight part 30 capable of vibration in mutually orthogonal x and y directions, a drive electrode 40 for drive signal application to the weight part 30, a monitor electrode 60 for monitor signal detection for the drive vibration of the weight part 30, and a detection electrode 50 for detection of a detection signal during angular velocity application are used on the second silicon board 12. A capacity formed with the drive electrode 40 forms a dummy electrode 70, being the same as a parasite capacity formed among the monitor electrode 60, the detection electrode 50 and the drive electrode 40 on the second silicon board 12, and a noise component due to the drive signal appearing to the monitor and detection signal is canceled by a signal from the dummy electrode 70.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

においては、図4に示す様に、基部J 6側の各電極J 7～J 9は、陰極J 1を介して他方の半導体基板(第1の半導体基板)J 12に支持された構成となっている。なお、図4は、各電極J 7～J 9の支持構成を示すための模式的な断面図である。

[0010]そのため、図4中、破線で示す様に、駆動電極J 7と他方の半導体基板J 1との間に形成される寄生容量C p 1と、モニタ電極J 8と他方の半導体基板J 12との間に形成される寄生容量C p 2との間にカッティングが生じる。

[0011]このようにカッティングがあると、モニタ電極J 8からのモニタ信号および検出電極J 9からの検出信号には、駆動信号が回り込んだ信号(13)を介した第1の半導体基板(11)への接続部が、モニタ電極(6.0)及び検出電極(5.0)における陰極(13)を介した第1の半導体基板(11)への接続部が、モニタ電極(6.0)における陰極(13)を介した第1の半導体基板(11)への接続部と同様に形成される寄生容量と、透切に同じにすることを特徴としている。

[0012]この問題に対して、当初には、駆動信号を加工して擬似的に回り込み駆動信号を作り、この擬似的な回り込み信号とモニタ・検出電極との差動を取り、引き算することで見かけ上、ノイズをキャンセルすることができる。しかし、回路側からの擬似処理が必要となり効率的ではない。

[0013]そこで、本発明は上記問題に際し、擬動型の角速度センサにおいて、モニタ・検出信号にノイズとして現れる回り込み駆動信号を効率的にキャンセルしようようにすることを目的とする。

[0014]【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載のセンサにおけるダミー電極(7.0)、モニタ電極(6.0)及び検出電極(5.0)を、矩形板状をなす第2の半導体基板(12)における同一側面に並列に配置したことと特徴としている。

[0015]第2の半導体基板を支持する陰極や第1の半導体基板は、鍵部を可動とするために開口部(上記図3参照)が形成される。本発明によれば、この開口部が加工部によって、位置すればやすやすしくなるため、好ましい。

[0016]また、請求項4に記載の発明では、請求項3に記載の角速度センサにおいて、ダミー電極(7.0)を、モニタ電極(6.0)と検出電極(5.0)との間に介在して配置したことと特徴としており、これら各電極の外部回路の接続が容易となる。

[0017]なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す例である。

[0018]また、第2シリコン基板1のうち、第1の可動部3 1におけるY方向の両外側には、開口部1 4の鍵部に支持された歯状状の検出電極5 0(図示例では1個ずつ)が形成されている。この検出電極5 0は、鍵部3 0の駆動運動のもとY方向と直交するZ軸回りに角速度Ωが印加されたときに発生する駆動3 0(第1の可動部3 2)のY方向(第2の方向)への振動(検出振動)を検出信号として検出するためのものである。

出信号へ現れる駆動信号によるノイズ成分をキャンセルすることができる。よって、本発明によれば、モニタ・検出信号にノイズとして現れる回り込み駆動信号を効率的にキャンセルすることができます。

[0019]なお、好ましくは、ダミー電極は、駆動電極との間に形成される寄生容量と同じになっており、その場合、ダミー電極における上記容量は、モニタ電極及び検出電極と同様に形成される寄生容量と同じであるため、ダミー信号は、モニタ電極及び検出電極からの各信号に現れる回り込み駆動信号と同等の信号となる。

[0020]また、請求項2に記載の発明では、ダミー電極(7.0)における陰極(13)を介した第1の半導体基板(11)への接続部が、モニタ電極(6.0)及び検出電極(5.0)における陰極(13)を介した第2の可動部3 1への接続部と同様に形成される寄生容量と、透切に同じにしており、駆動電極J 7と他方の半導体基板1 2を周辺部側に位置する形状の基部2 0と、当該基部2 0の内側に設置された歯状状のモニタ電極6.0(図示例では2個ずつ)が形成されている。このモニタ電極6.0は、鍵部3 0のY方向により形成されている。

[0021]このようにカッティングがあると、モニタ電極J 8からのモニタ信号および検出電極J 9からの検出信号には、駆動信号が回り込んだ信号(13)を介した第1の半導体基板(11)への接続部が、モニタ電極(6.0)及び検出電極(5.0)における陰極(13)を介した第2の可動部3 1への接続部と同様に形成される寄生容量と、透切に同じにしており、駆動電極J 7と他方の半導体基板1 2との間に形成される寄生容量と同様に形成される。

[0022]この問題に対して、当初には、駆動信号を加工して擬似的に回り込み駆動信号を作り、この擬似的な回り込み信号とモニタ・検出電極との差動を取り、引き算することで見かけ上、ノイズをキャンセルすることができる。しかし、回路側からの擬似処理が必要となり効率的ではない。

[0023]そこで、本発明は上記問題に際し、擬動型の角速度センサにおいて、モニタ・検出信号にノイズとして現れる回り込み駆動信号を効率的にキャンセルしようようにすることを目的とする。

[0024]【課題を解消するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載のセンサにおけるダミー電極(7.0)と、鍵部3 0全体をX方向(第1の方向)へ駆動運動させるために配置された歯状状の駆動電極4 0(図示例では1個ずつ)が形成されている。この駆動電極4 0は、鍵部3 0全体をX方向(第1の方向)へ駆動運動させるために生じる容量は、歯駆動1 3を介してダミー電極7.0と第1シリコン基板1 1との間で形成される容量(ダミー容量)と、駆動電極4 0の寄生容量C p 1(図4参照)との間のカッティング容量である。なお、各電極部の第2回路7 0及び検出電極6 0と駆動電極4 0との間に、上記のダミー電極7 0と駆動電極4 0との間に、上記の寄生容量が生じる。また、ダミー電極7 0と駆動電極4 0との間に、同様に空隙が生じる。

[0025]このダミー電極7 0と駆動電極4 0との間に、上記の寄生容量は、歯駆動1 3を介してダミー電極7.0と第1シリコン基板1 1との間で形成される容量(ダミー容量)と、駆動電極4 0の寄生容量C p 1(図4参照)との間に、形成される寄生容量と同じものとならない。これは、言い換えれば、上記ダミー容量が、検出電極5 0及びモニタ電極6 0の各々と第1シリコン基板1 1との間の寄生容量に等しいことである。

[0026]ここでにおいて、本実施形態では、ダミー電極7 0と駆動電極4 0との間に形成される容量が、検出電極5 0及びモニタ電極6 0の各々と駆動電極4 0との間に形成される寄生容量と同じものとならない。これは、言い換えれば、上記ダミー容量が、検出電極5 0及びモニタ電極6 0の各々と第1シリコン基板1 1との間の寄生容量に等しいことである。

マイクロマシン加工を施すことにより形成される。センサS 1を構成する貼り合わせ基板は、図2に示す様に、第1の半導体基板としての第1シリコン基板1 1に対し、互いの端部が噛み合っている。そこで、検出電極5 0には、回路チップK 1とワイヤボンディング等により電気的に接続され、モニタ電極及び

[0027]このようにカッティングがあると、モニタ電極(7.0)における陰極(13)を介した第1の半導体基板(11)への接続部が、モニタ電極(6.0)及び検出電極(5.0)における陰極(13)を介した第2の可動部3 1へ位置して駆動部3 0に対応した部分においては、駆動電極J 7と他方の半導体基板1 2を周辺部側に位置する駆動部3 0と同一側面に形成される寄生容量と、透切に同じであるため、ダミー信号は、モニタ電極及び検出電極からの各信号に現れる回り込み駆動信号と同等の信号となる。

[0028]駆動部3 0においては、駆動電極J 7と他方の半導体基板1 2を周辺部側に位置する駆動部3 0と同一側面に形成される寄生容量と、透切に同じであるため、モニタ電極及び検出電極からの各信号に現れる回り込み駆動信号と同等の信号となる。

[0029]このようにカッティングがあると、モニタ電極(7.0)における陰極(13)を介した第1の半導体基板(11)への接続部が、モニタ電極(6.0)及び検出電極(5.0)における陰極(13)を介した第2の可動部3 1へ位置して駆動部3 0に対応した部分においては、駆動電極J 7と他方の半導体基板1 2を周辺部側に位置する駆動部3 0と同一側面に形成される寄生容量と、透切に同じであるため、モニタ電極及び検出電極からの各信号に現れる回り込み駆動信号と同等の信号となる。

[0030]駆動部3 0においては、駆動電極J 7と他方の半導体基板1 2を周辺部側に位置する駆動部3 0と同一側面に形成される寄生容量と、透切に同じであるため、モニタ電極及び検出電極からの各信号に現れる回り込み駆動信号と同等の信号となる。

[0031]駆動部3 0においては、駆動電極J 7と他方の半導体基板1 2を周辺部側に位置する駆動部3 0と同一側面に形成される寄生容量と、透切に同じであるため、モニタ電極及び検出電極からの各信号に現れる回り込み駆動信号と同等の信号となる。

[0032]駆動部3 0においては、駆動電極J 7と他方の半導体基板1 2を周辺部側に位置する駆動部3 0と同一側面に形成される寄生容量と、透切に同じであるため、モニタ電極及び検出電極からの各信号に現れる回り込み駆動信号と同等の信号となる。

[0033]駆動部3 0においては、駆動電極J 7と他方の半導体基板1 2を周辺部側に位置する駆動部3 0と同一側面に形成される寄生容量と、透切に同じであるため、モニタ電極及び検出電極からの各信号に現れる回り込み駆動信号と同等の信号となる。

[0034]駆動部3 0においては、駆動電極J 7と他方の半導体基板1 2を周辆部側に位置する駆動部3 0と同一側面に形成される寄生容量と、透切に同じであるため、モニタ電極及び検出電極からの各信号に現れる回り込み駆動信号と同等の信号となる。

[0035]駆動部3 0においては、駆動電極J 7と他方の半導体基板1 2を周辆部側に位置する駆動部3 0と同一側面に形成される寄生容量と、透切に同じであるため、モニタ電極及び検出電極からの各信号に現れる回り込み駆動信号と同等の信号となる。

[0036]駆動部3 0においては、駆動電極J 7と他方の半導体基板1 2を周辺部側に位置する駆動部3 0と同一側面に形成される寄生容量と、透切に同じであるため、モニタ電極及び

[0037]このようにカッティングがあると、モニタ電極(7.0)における陰極(13)を介した第1の半導体基板(11)への接続部が、モニタ電極(6.0)及び検出電極(5.0)における陰極(13)を介した第2の可動部3 1へ位置して駆動部3 0に対し、互いの端部が噛み合っている。そこで、検出電極5 0には、回路チップK 1とワイヤボンディング等により電気的に接続されるためのバッド(モニタ電極用バッド)が形成されている。このモニタ電極6.0は、鍵部3 0のY方向により形成されている。

[0038]駆動部3 0においては、駆動電極J 7と他方の半導体基板1 2を周辺部側に位置する駆動部3 0と同一側面に形成される寄生容量と、透切に同じであるため、モニタ電極及び

[0039]このようにカッティングがあると、モニタ電極(7.0)における陰極(13)を介した第1の半導体基板(11)への接続部が、モニタ電極(6.0)及び検出電極(5.0)における陰極(13)を介した第2の可動部3 1へ位置して駆動部3 0に対し、互いの端部が噛み合っている。そこで、検出電極5 0には、回路チップK 1とワイヤボンディング等により電気的に接続されるためのバッド(モニタ電極用バッド)が形成されている。

[0040]駆動部3 0においては、駆動電極J 7と他方の半導体基板1 2を周辺部側に位置する駆動部3 0と同一側面に形成される寄生容量と、透切に同じであるため、モニタ電極及び

[0041]このようにカッティングがあると、モニタ電極(7.0)における陰極(13)を介した第1の半導体基板(11)への接続部が、モニタ電極(6.0)及び検出電極(5.0)における陰極(13)を介した第2の可動部3 1へ位置して駆動部3 0に対し、互いの端部が噛み合っている。そこで、検出電極5 0には、回路チップK 1とワイヤボンディング等により電気的に接続されるためのバッド(モニタ電極用バッド)が形成されている。

[0042]駆動部3 0においては、駆動電極J 7と他方の半導体基板1 2を周辺部側に位置する駆動部3 0と同一側面に形成される寄生容量と、透切に同じであるため、モニタ電極及び

[0043]このようにカッティングがあると、モニタ電極(7.0)における陰極(13)を介した第1の半導体基板(11)への接続部が、モニタ電極(6.0)及び検出電極(5.0)における陰極(13)を介した第2の可動部3 1へ位置して駆動部3 0に対し、互いの端部が噛み合っている。そこで、検出電極5 0には、回路チップK 1とワイヤボンディング等により電気的に接続されるためのバッド(モニタ電極用バッド)が形成されている。

